

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出願年月日

Date of Application: 2003年 2月 28日

出願番号

Application Number: 特願2003-052829

[ST.10/C]:

[JP2003-052829]

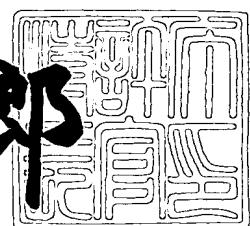
出願人

Applicant(s): 松下電器産業株式会社

2003年 6月 11日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

太田 信一郎



出証番号 出証特2003-3045554

【書類名】 特許願
【整理番号】 2032450047
【提出日】 平成15年 2月28日
【あて先】 特許庁長官殿
【国際特許分類】 G11B 7/135
【発明者】
【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式
会社内
【氏名】 亀井 智忠
【発明者】
【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式
会社内
【氏名】 門脇 慎一
【発明者】
【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式
会社内
【氏名】 佐野 晃正
【発明者】
【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式
会社内
【氏名】 山本 博昭
【特許出願人】
【識別番号】 000005821
【氏名又は名称】 松下電器産業株式会社
【代理人】
【識別番号】 100097445
【弁理士】
【氏名又は名称】 岩橋 文雄

【選任した代理人】

【識別番号】 100103355

【弁理士】

【氏名又は名称】 坂口 智康

【選任した代理人】

【識別番号】 100109667

【弁理士】

【氏名又は名称】 内藤 浩樹

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 011305

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9809938

【書類名】 明細書

【発明の名称】 光ヘッド装置、及び光情報処理装置

【特許請求の範囲】

【請求項1】 光ビームを出射する光源と、

前記光源からのビームを受けて光記憶媒体の記録面上に集光する第1の集光手段と、

前記光記憶媒体で反射されたビームを受けてビームを分岐するビーム分岐手段と、

前記ビーム分岐手段で分岐されたビームを受光し、その光量に応じた信号を出力する光検出手段と、

前記ビーム分岐手段で分岐されたビームを、前記光検出手段の複数の受光領域に対応するように複数のビームに分割するビーム分割手段と、

前記ビームを前記光検出手段に集光する第2の集光手段を備えた構成において、

前記光記憶媒体は前記記録面上にビームが集光されるときに、前記記録面以外にビームを反射させる反射面を有し、

前記第1の集光手段と第2の集光手段との間に開口制限手段を設けて、

前記光情報記憶媒体の前記記録面以外にビームを反射させる反射面で反射してきたビームの外周部を遮光し、

前記光検出手段に前記光情報記憶媒体の前記記録面以外にビームを反射させる反射面で反射してきたビームが混入しないようにしたことを特徴とする光ヘッド装置。

【請求項2】 前記記録面上にビームが集光されるときに、前記記録面以外にビームを反射させる反射面が、前記記録面よりもビームの入射する側にあることを特徴とする請求項1記載の光ヘッド装置。

【請求項3】 前記記録面上にビームが集光されるときに、前記記録面以外にビームを反射させる反射面が、前記光記録媒体の他の記録面であることを特徴とする請求項2記載の光ヘッド装置。

【請求項4】 前記記録面上にビームが集光されるときに、前記記録面以外に

ビームを反射させる反射面が前記光記録媒体の保護層表面であることを特徴とする請求項2記載の光ヘッド装置。

【請求項5】 前記開口制限手段を、前記ビーム分割手段に接する位置に設けたことを特徴とする請求項1～4のいずれかに記載の光ヘッド装置。

【請求項6】 前記集光手段が前記記憶媒体のトラッキング方向に変位した場合でも、前記光記憶媒体の記録面から反射してきた光を遮ることがないように、

前記開口の形状がトラッキング方向に長いことを特徴とする請求項1～5のいずれかに記載の光ヘッド装置。

【請求項7】 前記開口制限手段が前記ビーム分割手段と一体で構成されていることを特徴とする請求項1～6のいずれかに記載の光ヘッド装置。

【請求項8】 請求項1～7のいずれかに記載の光ヘッド装置を備えたことを特徴とする光情報処理装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、光ディスクあるいは光カードなど、光媒体もしくは光磁気媒体上に情報の記録、再生あるいは消去を行う光情報処理装置に関する物であって、特に光媒体もしくは光磁気媒体からの反射光を受光し電気信号に変換する光ヘッド装置とそれを用いた光情報処理装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

高密度・大容量の記憶媒体として、マークとスペースからなるピット状パターンを有する光ディスクを用いる光メモリ技術は、デジタルオーディオディスク、ビデオディスク、文書ファイルディスク、さらにはデータファイルなどその応用が拡大しつつある。特に近年、DVDと称する高密度・大容量の光ディスクが実用化され、動画のような大量の情報を扱える記憶媒体として広く普及している。

【0003】

これらの光メモリ技術では、情報は微小に集光された光ビームを介して光ディ

スクへ高い精度と信頼性をもって記録再生される。この記録再生動作は、ひとえにその光学系に依存している。

【0004】

その光学系の主要部である光ヘッド装置の基本的な機能は、光源からの光で回折限界の微小スポットを形成する収束、前記光学系のフォーカス制御とトラッキング制御及びピット信号の検出、に大別される。これらの機能は、その目的と用途に応じて各種の光学系と光電変換検出方式の組み合わせによって実現されている。

【0005】

この光ヘッド装置の従来の一実施例について図6～8を用いて説明する。

【0006】

図6は、記録再生が可能な光情報処理装置における光ヘッド装置で用いられる光学系の構成を示した図である。

【0007】

半導体レーザなどの光源1は、直線偏光の光束21を出射する。光源1から出射された光束21は、コリメートレンズ27で平行光に変換された後、偏光ビームスプリッター23に入射する。偏光ビームスプリッター23を通過した光は立ち上げミラー24で光路を折り曲げられ、4分の1波長板30を透過して円偏光に変換された後、対物レンズ25に入射し集光する。対物レンズ25は図示しない対物レンズ駆動装置により駆動され、光束21は情報記憶媒体26表面の透明保護層を透過して情報記憶媒体26の記録面上に集光する。記憶媒体26には、トラックとなる連続溝が形成されている。

【0008】

情報記憶媒体26で反射した光束21は対物レンズ25、4分の1波長板30を透過して往路とは90度異なる直線偏光に変換された後、偏光ビームスプリッター23で反射される。偏光ビームスプリッター23で反射し向きを変えた光束21はビーム分岐手段としての回折素子22を通り、複数の光束に分割される。分割された光束21は集光レンズ29を透過して収束光に変換され、シリンドリカルレンズ31を透過して非点収差が付与された後、光検出器28に入射する。

光検出器28に入射した光は電気信号として出力される。

【0009】

図7は、回折素子22の構成を模式的に示している。

【0010】

図8は、光検出器28の受光領域の形状と光束21a～21d、210の関係を模式的に示している。

【0011】

回折素子22は4つの領域22a～22dを有しており、入射した光束21の大半をそのまま透過させ0次回折光210を生成し、一部の光量を回折させて領域22a～22dからそれぞれ光束21a～21dを生成する。

【0012】

光検出器28は8つの受光領域28a～28hを有し、受光領域28a～28dが光束210を、受光領域28gが光束21aを、受光領域28eが光束21bを、受光領域28fが光束21cを、受光領域28hが光束21dを、それぞれ受光する。受光領域28a～28hは、それぞれ受光した光量に応じた電流信号I28a～I28hを出力する。

【0013】

フォーカス誤差信号（以下FE信号と略する）は、非点収差法により（I28a+I28c）-（I28b+I28d）の演算により得られ、対物レンズ25の位置を制御する。

【0014】

また、トラッキング誤差信号（以下TE信号と略する）は、（I28g-I28h）-k・（I28e-I28f）の演算で得られ、対物レンズの位置を制御し、信号を記録再生することができる（例えば特許文献1参照）。

【0015】

【特許文献1】

特公平4-30094号公報

【0016】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら上記の構成では図6の迷光32で示されるように情報記録媒体26の保護層表面26aからの反射光が発散光となって光検出器51側に向かって戻ってくる。

【0017】

この迷光32も集光レンズ29に入るが、正規の光束21に比べて発散光のため、迷光32によって光検出器51表面で作られるスポット330は、正規の光束210によって作られるスポットよりも大きく広がって入射する。

【0018】

この光は、信号用の受光領域にも入ってしまう。特に比較的光量の少ない回折光21a～21dを受ける受光領域28e～28hに入った場合、本来必要ではない情報が含まれてしまふため信号品質を大きく劣化させてしまい、TE信号を劣化させるためトラッキング制御を不安定にさせ高い信頼性をもっての情報の記録再生が不可能となる。

【0019】

TE信号品質の改善だけであればTE信号用の受光領域22e～22hを広がったスポット330よりもさらに離れた場所に配置するようにすればよいが、その場合、光軸上にある光軸210からの回折光21a～21dの回折角を大きくする必要が生じる、そのため波長変動等の光学的なばらつきに対してのスポット位置のばらつきが大きくなり、また光検出器28の光軸周りの回転位置ずれに対しても余裕度が狭くなり、光ヘッド装置としての信頼性を下げることになる。また、光検出器28そのものを大型する必要が生じてしまい、コスト的にも不利になる。

【0020】

【課題を解決するための手段】

この目的のために本発明の光ヘッド装置は光ビームを出射する光源と、前記光源からのビームを受けて光記憶媒体の記録面上に集光する第1の集光手段と、前記光記憶媒体で反射されたビームを受けてビームを分岐するビーム分岐手段と、前記ビーム分岐手段で分岐されたビームを受光し、その光量に応じた信号を出力する光検出手段と、前記ビーム分岐手段で分岐されたビームを、前記光検出手段

の複数の受光領域に対応するように複数のビームに分割するビーム分割手段と、前記ビームを前記光検出手段に集光する第2の集光手段を備えた構成において、前記光記憶媒体は前記記録面上にビームが集光されるときに、前記記録面以外にビームを反射させる反射面を有し、前記第1の集光手段と第2の集光手段との間に開口制限手段を設けて、前記光情報記憶媒体の前記記録面以外にビームを反射させる反射面で反射してきたビームの外周部を遮光し、前記光検出手段に前記光情報記憶媒体の前記記録面以外にビームを反射させる反射面で反射してきたビームが混入しないようにしたことを特徴としている。

【0021】

また、前記記録面上にビームが集光されるときに、前記記録面以外にビームを反射させる反射面が、前記記録面よりもビームの入射する側にあることを特徴とする。

【0022】

また、前記記録面上にビームが集光されるときに、前記記録面以外にビームを反射させる反射面が、前記光記録媒体の他の記録面であることを特徴とする。

【0023】

また、前記記録面上にビームが集光されるときに、前記記録面以外にビームを反射させる反射面が前記光記録媒体の保護層表面であることを特徴とする。

【0024】

また、前記開口制限手段を、前記ビーム分割手段に接する位置に設けたことを特徴とする。

【0025】

また、前記集光手段が前記記憶媒体のトラッキング方向に変位した場合でも、前記光記憶媒体の記録面から反射してきた光を遮ることがないように、前記開口の形状がトラッキング方向に長い長円であることを特徴とする。

【0026】

また、前記開口制限手段が前記ビーム分割手段と一体で構成されていることを特徴とする。

【0027】

また、本発明の光情報処理装置は、上記光ヘッド装置を備えたものである。

【0028】

【発明の実施の形態】

(実施の形態1)

以下、本発明の実施の形態1について、図1～3を用いて説明する。

【0029】

なお、各図面において、同様の機能を有する構成部材については同じ記号を付与する。

【0030】

図1は実施の形態1における光ヘッド装置を示す構成図である。

【0031】

半導体レーザなどの光源1は、波長 λ_1 が405nmの直線偏光の光束21を出射する。光源1から出射された光束21は、コリメートレンズ27で平行光に変換された後、偏光ビームスプリッター23に入射する。偏光ビームスプリッター23を通過した光は立ち上げミラー24で光路を折り曲げられ、4分の1波長板30を透過して円偏光に変換された後、対物レンズ25に入射し集光する。対物レンズ25の焦点距離fは2mmで、開口数NAは0.85である。対物レンズ25は図示しない対物レンズ駆動装置により駆動され、光束21は厚さ0.1mmの透明保護層を透過して情報記憶媒体26の記録面上に集光する。記憶媒体26には、トラックとなる連続溝が形成されており、トラックピッチtpは0.32μmである。

【0032】

情報記憶媒体26で反射した光束21は対物レンズ25、4分の1波長板30を透過して往路とは90度異なる直線偏光に変換された後、ビーム分岐手段としての偏光ビームスプリッター23で反射される。偏光ビームスプリッター23で反射し向きを変えた光束21は開口制限素子33を通り、接している回折素子22を通って、複数の光束210及び21a～21eに分割される。分割された光束は集光レンズ29を透過して収束光に変換され、シリンドリカルレンズ31を透過して非点収差が付与された後、光検出器51に入射する。光検出器51に入

射した光は電気信号として出力される。

【0033】

図2は、回折素子22と開口制限素子33との構成を模式的に示している。

【0034】

図3は、光検出器51の受光領域の形状と光束210及び21a～21dの関係を模式的に示している。

【0035】

回折素子22は4つの領域22a～22eを有しており、入射した光束21の大半をそのまま透過させ0次回折光210を生成し、一部の光量を回折させて領域22a～22dからそれぞれ光束21a～21eを生成する。

【0036】

光検出器51は8つの受光領域51a～51hを有している。受光領域51a～51hは信号検出用の受光領域であり、受光領域51a～51dが光束210を、受光領域51gが光束21aを、受光領域51eが光束21bを、受光領域51fが光束21cを、受光領域51hが光束21dを、それぞれ受光する。領域22eは他の領域に比べて大きな回折角で回折するような特性が与えてあり光束21eは光検出器51に入らない。光検出器51受光領域51a～51hには、それぞれその一端に電極55が設けられており、受光した光量に応じた電流信号I51a～I51hが電極55から図示しない半導体回路へ出力される。

【0037】

FE信号は、非点収差法により $(I_{51a} + I_{51c}) - (I_{51b} + I_{51d})$ の演算により得られ、それに基づき対物レンズ25の位置を制御する。

【0038】

また、TE信号は、 $(I_{51g} - I_{51h}) - k \cdot (I_{51e} - I_{51f})$ の演算で得られ、対物レンズの位置を制御し、信号を記録再生することができる。回折素子22の領域分割は本実施の形態では直線としたが、情報記憶媒体26の特性等に応じてTE信号特性を最適にするように任意の位置形状で分割されるものである。kは実数であり、回折素子22の領域分割の位置や情報記憶媒体26の特性により最適な値が選ばれる。

【0039】

また、情報の再生時、情報記憶媒体に記録されている情報信号（以下RF信号）はI51a+I51b+I51c+I51dにより得られる。

【0040】

このとき、光検出器51に対して入射する光は210及び21a～21dだけではなく図6の迷光32で示されるように情報記憶媒体26の保護層表面26aからの反射光が発散光となって光検出器51側に向かって戻ってくる。

【0041】

この迷光32も回折素子22を透過した後に集光レンズ29に入るが、正規の光束21によりも発散光のため、検出器51表面では光束210によって作られるスポットよりも大きく広がって入射しようとする。

【0042】

この光は、そのままでは信号用の受光領域にも入ってしまい、特に比較的光量の少ない回折光21e～21dを受ける受光領域51e～51hに入った場合、信号品質を大きく劣化させてしまい、トラッキング制御を不安定にさせ高い信頼性をもつての情報の記録再生が不可能となるが、本実施の形態では途中の経路に開口制限素子33を挿入して迷光32の周囲の光を遮断することで、図3で示すように光検出器51の表面での迷光32によるスポット320を小さくすることができ、回折光21a～21dを受けるための受光領域51e～51hに入射しないようにすることができる。

【0043】

また、直接受光領域に入らない光であっても迷光32をできるだけ減らすことで図示しないレンズ鏡筒内面や光ヘッド内面での反射によって受光領域に不要な光も遮断でき、安定なトラッキング制御が可能となる。

【0044】

なお、この迷光32についても回折素子22で回折するが、その回折光が受光領域51e～51hに入らないように回折素子22の中央部の領域21eは大きな回折角で回折するようになっており光検出器51外の所へ回折させている。

【0045】

開口制限素子33の開口径は情報記憶媒体26の記録面から反射した正規の光束21を遮光しないように、図2のように対物レンズのNAから決まる径33a以上としている。

【0046】

さらに、対物レンズがトラックに追従してトラッキング方向に変位すると光束21の位置も変化してしまうので、その場合にも光束21を遮光してしまわないよう開口制限素子33についてもトラック方向に対しては対物レンズの変位を考慮した分だけ大きくした径33bを持つ長円径の開口形状にすることが望ましい。

【0047】

また、迷光32をできるだけ多く遮るために光束21に対して迷光32の径ができるだけ大きく広がっている場所、いいかえれば光束21を通すための開口内を通る迷光32の光量がもっとも少なくなる位置に開口制限素子33を配置することで、最も効率的に迷光32を遮光することができる。

【0048】

その目的のため本実施の形態では開口制限素子33は回折素子22と接した位置に配置している。

【0049】

この理由は図1で示すように、迷光32は光束21に比べて発散しながら51に向かうので、情報記憶媒体26からできるだけ遠ざかった位置で開口制限すれば多くの迷光32をさえぎることができるのだが、一方で回折素子22よりも光検出器51側では、回折素子22の働きによって分岐した光束21a～21dが光束210に対して広がっていくため、それを遮らないように光束210に対して大きな開口径にすると、その分だけ迷光32の遮断量が低下するためである。

【0050】

また、開口制限素子33の開口中心と回折素子の22の中心が一致していない場合、通過し分岐していく光量にアンバランスが生じてしまうため、TE信号が不正規な誤差を持ってしまいトラッキング性能を悪化させることになるが、本実施の形態では、回折素子22に接した位置に開口制限素子33を配置しているた

め、互いの位置あわせが容易である。例えば回折素子22を光ヘッド装置に組み込む前に回折素子22の分割パターンを見ながら開口制限素子33の位置を合わせて固定しておいてから、光ヘッド装置に取り付けるということも可能である。

【0051】

従って、光ヘッド装置を組み立てる際の工数が少なくて済み、安価な光ヘッド装置を提供することができる。

【0052】

なお、本実施の形態では開口制限素子33と回折素子22が別の部材から構成されているとしたが、必ずしもその必要はなく例えば図4のように回折素子22の開口制限相当部分を別の回折特性をもつ領域22fとして分割し、この部分を通る光のすべてが光検出器51に入射しないよう回折する特性にすることでも同様の効果が得られ、さらにこの場合は開口制限素子33の位置を合わせる必要もなくなる。領域22fは実質的に受光領域51e～51hへの迷光32を遮光する機能を有していればいかなる構成でも構わず、例えば反射膜であっても吸収膜であっても構わない。また、高い回折効率を持つ回折格子であっても良い。

【0053】

以上のような構成により、情報記憶媒体の保護層からの反射による迷光の影響が少ない良好なTE信号を得ることができ、高い信頼性をもって情報を記録再生できる光ヘッド装置を提供することができる。

【0054】

(実施の形態2)

以下、本発明の実施の形態2について、図5を用いて説明する。

【0055】

図5は実施の形態2における光情報処理装置の構成図である。

【0056】

図5において、41は本発明の実施の形態1で説明した光ヘッド装置であり、26は情報記憶媒体、42はモーターであり、情報記憶媒体26を支持し、回転させる。43は回路基板であり、44は電源装置である。

【0057】

情報記憶媒体26はモーター42によって回転される。光ヘッド装置41は、情報記憶媒体26との位置関係に対応する信号を回路基板43へ送る。回路基板43はこの信号を演算して得られたFE信号及びTE信号に基づいて、光ヘッド装置41もしくは光ヘッド装置41内の対物レンズを微動させるための信号を出力する。光ヘッド装置41もしくは光ヘッド装置41内の対物レンズは、図示しない駆動機構によって、情報記憶媒体26に対してフォーカスサーボ動作とトラッキングサーボ動作を行い、情報記憶媒体26から情報の再生、または情報記憶媒体26に対して情報の記録もしくは消去を行う。44は電源または外部電源との接続部であり、ここから回路基板43、光ヘッド装置41、モーター42及び対物レンズ駆動装置へ電気を供給する。なお、電源もしくは外部電源との接続端子は各駆動回路にそれぞれ設けられていても何ら問題ない。

【0058】

以上のように、本光情報処理装置は本発明の光ヘッド装置を用いているので、信頼性の高い信号出力を得ることができ、良好な記録再生特性を得ることが可能な光情報処理装置を提供できる。

【0059】

なお、これまでに述べた実施の形態ではまた、無偏光の光学系を用いる等、本発明の趣旨を逸脱しない範囲での変更が可能であることは言うまでもない。本発明の趣旨に関係ないので、非点収差法以外のFE信号検出方式については説明しなかったが、本発明はFE信号検出方式には制約はなく、SSD法等でもかまわない。

【0060】

また、TE信号検出方式についても本発明の趣旨を逸脱しない範囲での変更は可能であることは言うまでもない。

【0061】

また、迷光32を発生させる反射面は、保護層表面26aに限られることはなく、情報記憶媒体26が複数の記録面を有している場合には、情報を記録もしくは再生している記録面以外からの迷光も発生される。その場合にも本発明は同様に有効である。

【0062】

【発明の効果】

以上のように本発明によれば、信頼性の高い信号出力を得、高信頼性をもって情報を記録再生できる光ヘッド装置を提供することができる。

【0063】

また、高信頼性をもって情報を記録再生できる光情報処理装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明の実施の形態1における光ヘッド装置を示す構成図

【図2】

本発明の実施の形態1における回折素子と開口制限素子の構成を示す模式図

【図3】

本発明の実施の形態1における光検出器の受光面形状と入射する光束の関係を示す図

【図4】

本発明の実施の形態1における回折素子と開口制限の他の例の構成を示す模式図

【図5】

本発明の実施の形態2における光情報処理装置を示す構成図

【図6】

従来の光ヘッド装置を示す構成図

【図7】

従来の光ヘッド装置を構成する回折素子の構成を示す模式図

【図8】

従来の光ヘッド装置を構成する光検出器の受光面形状と入射する光束の関係を示す図

【符号の説明】

1 光源

21, 210, 21a～21h 光束

22 回折素子

23 偏光ビームスプリッター

24 立ち上げミラー

25 対物レンズ

26 情報記録媒体

27 コリメートレンズ

29 集光レンズ

30 4分の1波長板

31 シリンドリカルレンズ

32 迷光

33 開口制限素子

51 光検出器

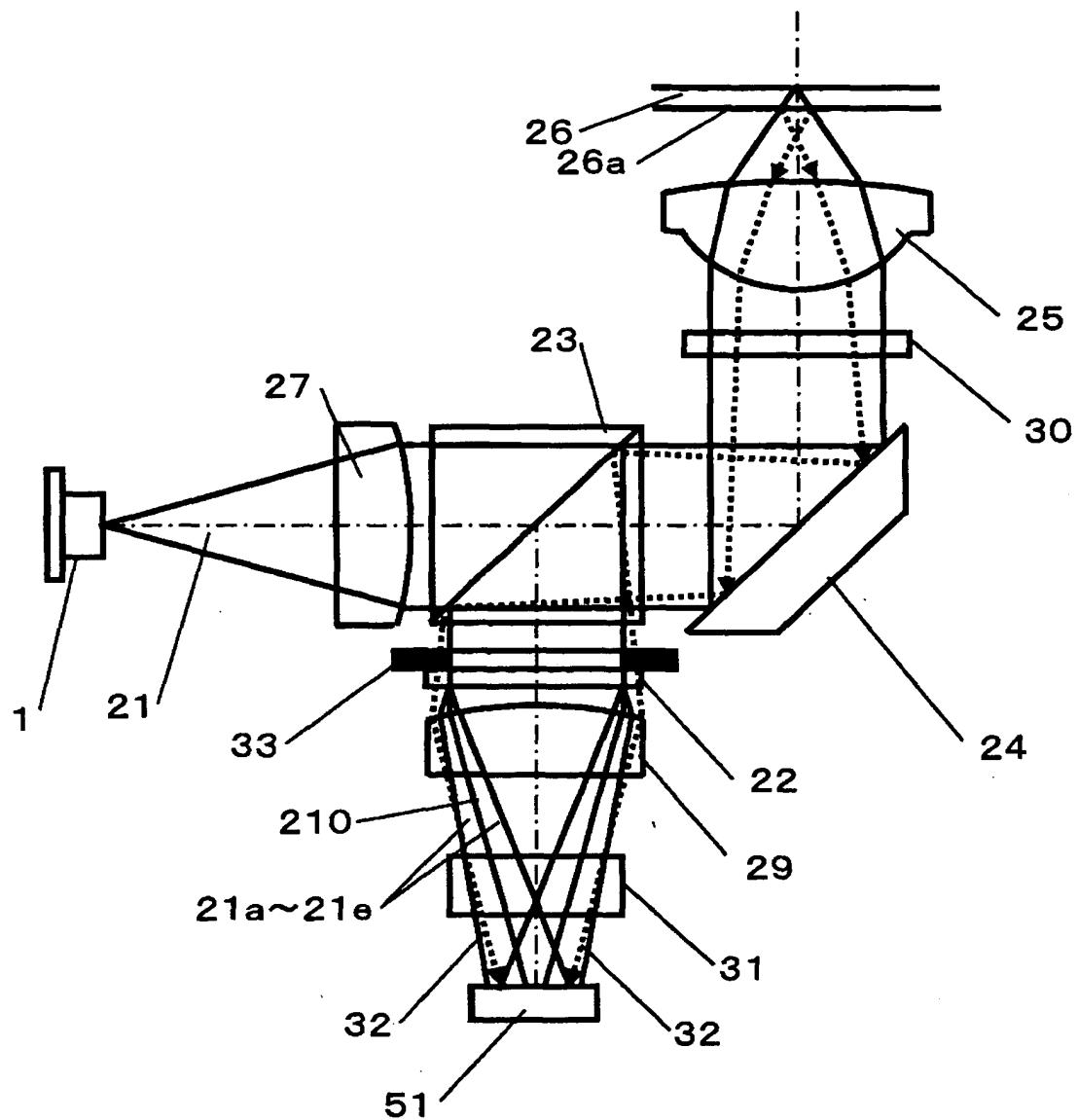
51a～51h 受光領域

55 電極

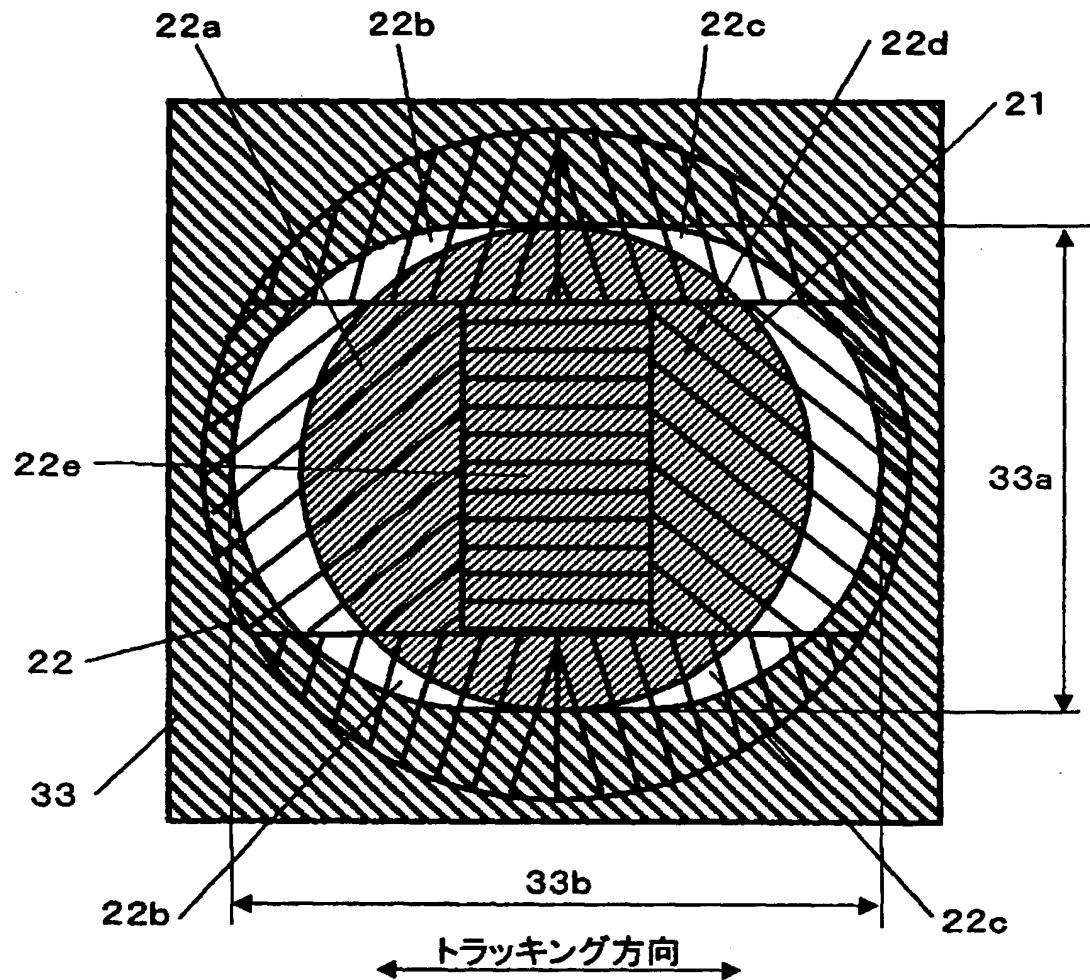
320 スポット

【書類名】 図面

【図1】

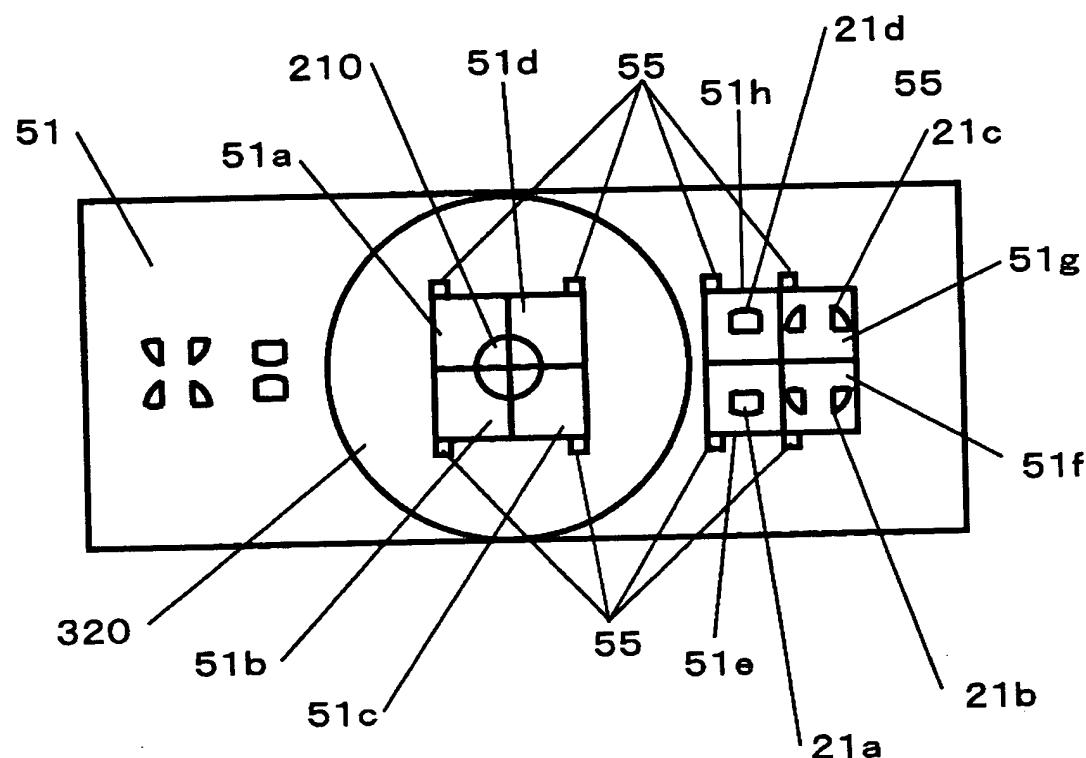


【図2】



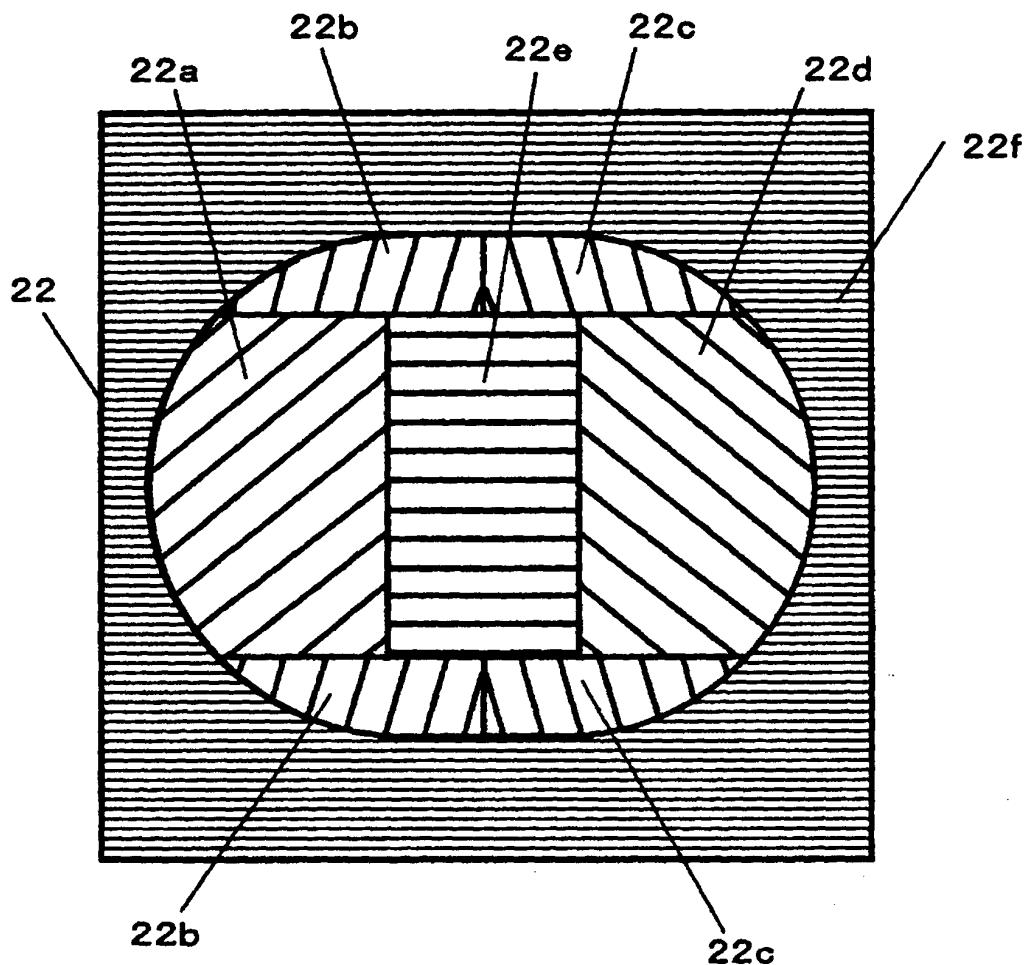
22 回折素子全体
22a~22e 領域

【図3】



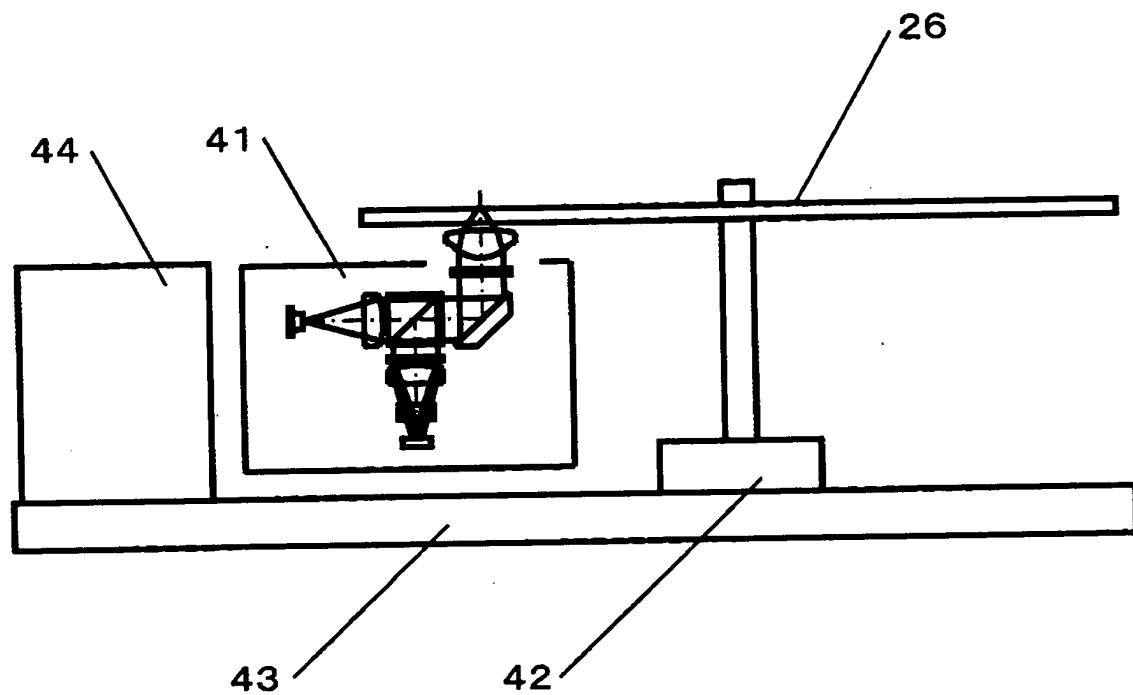
51a~51h 受光領域

【図4】

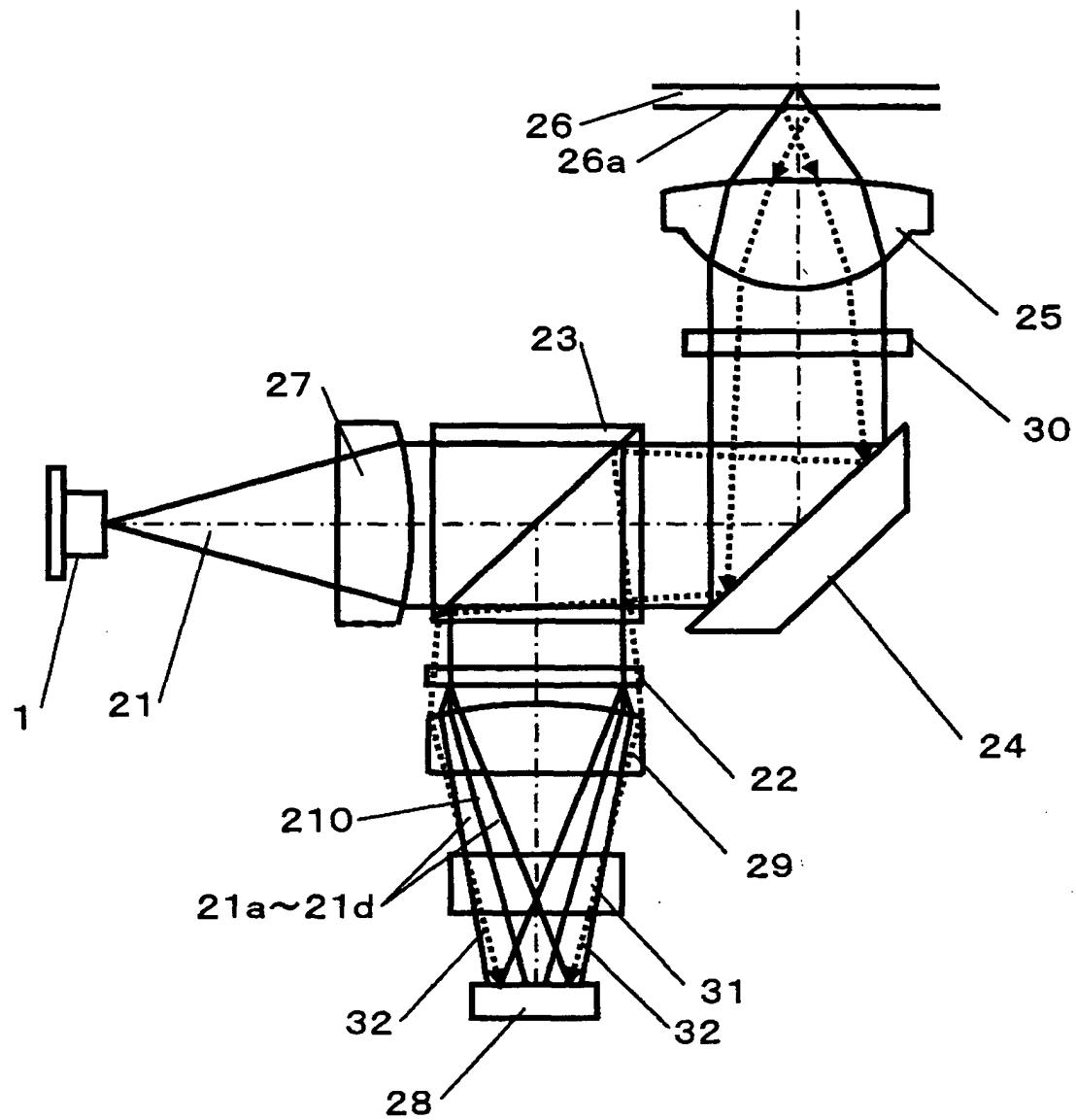


22 回折素子全体
21a~21f 領域

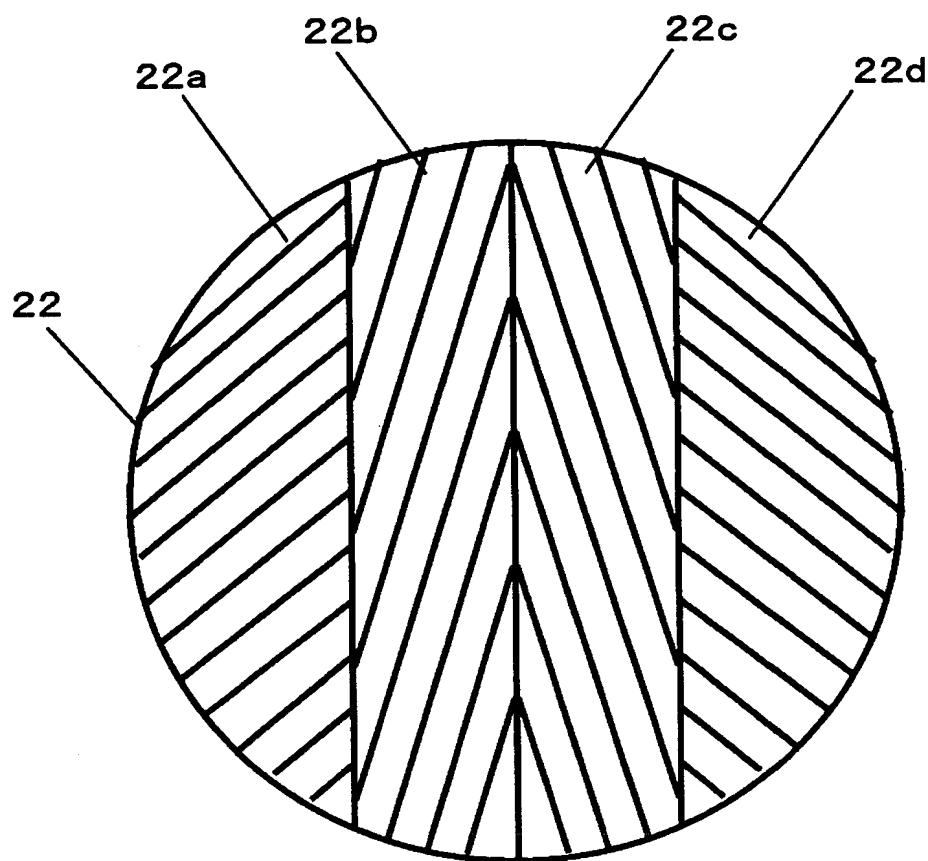
【図5】



【図6】

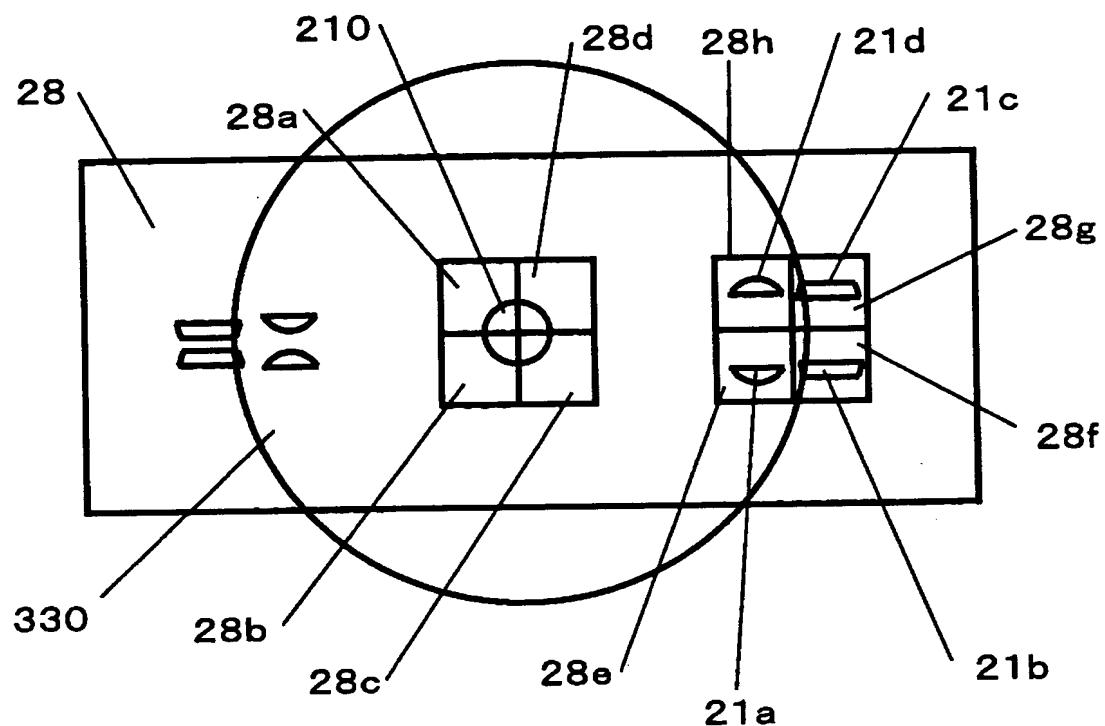


【図7】



22 回折素子全体
21a~21d 領域

【図8】



28a~28h 受光領域
21a~21d, 210 光束

【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 情報記憶媒体表面からの反射光が光検出器上で大きく広がり、回折素子で分岐させた比較的光量の少ない回折光を受けるための受光領域に混入してしまうため、信号品質を悪化させてしまい、高信頼性をもっての記録再生ができなくなる。

【解決手段】 回折素子に密着した位置に開口制限をいれることで、情報記憶媒体記録面からの光を遮らずに、情報記憶媒体表面からの反射光の外周部の遮光を最大とし光検出器上での広がりを小さくして信号用領域に混入しないようにする。

【選択図】 図3

出願人履歴情報

識別番号 [000005821]

1. 変更年月日 1990年 8月28日

[変更理由] 新規登録

住 所 大阪府門真市大字門真1006番地
氏 名 松下電器産業株式会社